

## Viabilidade Econômica da Exploração do Calcário de Pimenta Bueno



EMBRAPA

UNIDADE DE EXECUÇÃO DE PESQUISA DE ÂMBITO ESTADUAL

UEPAE - Porto Velho



VIABILIDADE ECONÔMICA DA EXPLORAÇÃO DO CALCÁRIO DE  
PIMENTA BUENO

José Nelsileine Sombra Oliveira  
Engº Agrº, Pesquisador da  
UEPAE/Porto Velho

ELIEZER ROCHA MEDEIROS  
Engº Agrº, Extensionista /  
ASTER/RO



**EMBRAPA**  
UNIDADE DE EXECUÇÃO DE PESQUISA DE ÂMBITO ESTADUAL  
UEPAE - Porto Velho

COMITÊ DE PUBLICAÇÕES.

- . Carlos Alberto Gonçalves
- . Nelson Ferreira Sampaio
- . Moacir José Sales Medrado
- . Erivelton Scherer Roman
- . José Nelsileine Sombra Oliveira
- . Maria Imaculada Pontes Moreira
- . Lídia Woronkoff

UNIDADE DE EXECUÇÃO DE PESQUISA DE ÂMBITO ESTADUAL,  
Porto Velho - RO.

Rod. 364 - Km 5,5

Fone (069) 221-0837

Telex (069) 2258

78.900 - Porto Velho - RO

Oliveira, José Nelsileine Sombra

Viabilidade econômica da exploração do calcário de Pimenta Bueno por José Nelsileine Sombra Oliveira e Eliezer Rocha Medeiros. Porto Velho, EMBRAPA/UEPAE, 1983.

40p. (EMBRAPA.UEPAE Porto Velho. Documentos, 2).

1. Calcário-Aspectos econômicos-Brasil-Rondônia.  
I. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Unida  
de de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Por  
to Velho, Porto Velho-RO. II. Medeiros, Eliezer Ro-  
cha. III. Título. IV. Série.

CDD 675.22



## SUMÁRIO

---

APRESENTAÇÃO.....	05
INTRODUÇÃO .....	07
CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICA DO CALCÁRIO DE PIMENTA BUENO.....	08
EFEITOS BENÉFICOS DA CALAGEM .....	09
EXPLORAÇÃO AGROPECUÁRIA DE RONDÔNIA .....	12
PERSPECTIVAS DE CALAGEM POR CULTURAS E MUNICÍPIOS DO ESTADO DE RONDÔNIA .....	13
EVOLUÇÃO E CRESCIMENTO DA ATIVIDADE AGROPECUÁRIA DO ESTADO DE RONDÔNIA .....	18
AUMENTO DE PRODUÇÃO E PRODUTIVIDADE ESPERADOS COM A CALAGEM .....	33
GERAÇÃO DO ICM SOBRE ALGUNS PRODUTOS AGRÍCOLAS E CAR NE FACE A CALAGEM .....	34
SUGESTÕES PARA DIVULGAÇÃO DA EXISTÊNCIA E BENEFÍCIOS DO CALCÁRIO NO ESTADO DE RONDÔNIA .....	36
SUGESTÕES PARA PROMOÇÃO DE POLÍTICAS DE INCENTIVOS FISCAIS .....	38
CONCLUSÕES .....	38
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	39
AGRADECIMENTOS.....	41



## VIABILIDADE ECONÔMICA DA EXPLORAÇÃO DO CALCÁRIO DE PIMENTA BUENO

José Nelsileine Sombra Oliveira\*  
Eliezer Rocha Medeiros\*\*

---

### 1. APRESENTAÇÃO

Este trabalho tem por objetivo mostrar a importância da calagem para os solos do Estado de Rondônia, mensurando os benefícios financeiros que advirão a curto prazo. Portanto, todas as informações contidas neste estudo comprovam a viabilidade econômica do beneficiamento do calcário de Pimenta Bueno.

A jazida localiza-se próximo à fábrica de beneficiamento do calcário, estando situada no quadrante Nordeste da quadricula SC-ZO-ZD-V, local denominado Félix Fleury, e a Leste do município de Pimenta Bueno, distante deste, 60 Km em linha reta. (Mapa anexo)

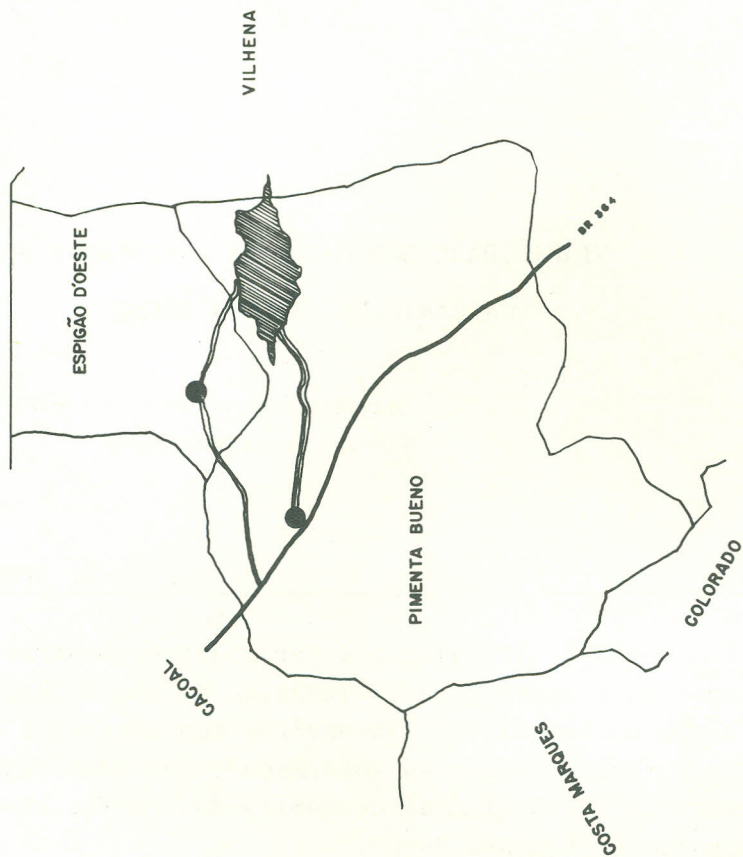
Por via terrestre é possível ter acesso à jazida através de uma estrada de terra, situada próximo à cidade de Pimenta Bueno, cuja extensão é de 83 Km, tendo por início o Km 500 da BR-364.

---

\* Engenheiro Agrônomo, Pesquisador/UEPAE/Porto Velho

\*\* Engenheiro Agrônomo, Extensionista/ASTER/RO

# *Detalhe de Localização da Jazida de Calcário Pimenta Bueno*



## LEGENDA:

ESTRADA PAVIMENTADA

ESTRADA CASCALHADA

JAZIDA DE CALCÁRIO



O acesso por via aérea é realizado, utilizando-se pista encascalhada para aviões monomotores ou bimotores, com capacidade de transporte de 04 (quatro) passageiros.

Pretendemos sensibilizar todos os órgãos ligados à agropecuária, da necessidade de se implantar uma política de incentivos ao uso do calcário, bem como definir mecanismos de divulgação visando a interiorização do calcário e sua imediata adoção por parte dos produtores de Rondônia.

---

## 2. INTRODUÇÃO

Rondônia apresenta duas Macro-Regiões distintas no que diz respeito à potencialidade e características das unidades de solo.

E se assim não fosse, não se justificaria o grande fluxo migratório que se dirigiu a Rondônia a partir do fim da década de 70, intensificando-se mais ainda nos últimos seis anos, preferencialmente, para os projetos integrados de colonização implantados no eixo da BR-364, devido à fertilidade natural da terra onde evidencia um pH próximo ao ideal a qualquer cultura ou pastagem.

Este fato não ocorreu e nem ocorre nos municípios de Porto Velho, Guajará Mirim, Costa Marques, Projeto de colonização de Sidney Girão e Núcleo do IATA, onde os solos são bastante pobres, apresentando baixo pH (elevada acidez) e alto teor de alumínio tóxico (latossolo amarelo) limitando a exploração econômica de qualquer atividade agropecuária e consequentemente o desenvolvimento da região. É no entanto uma das melhores opções para o desenvolvimento de uma agricultura e pecuária com adoção e utilização de Tecnologia Agropecuária (mecanização agrícola, calagem, adubação, etc...) por ter sido uma região on

de se praticou e ainda se pratica agricultura itinerante, com abandono de áreas velhas, que se transformam em grandes áreas cobertas de sapé (*Imperata brasilienses*) partindo-se para novas derrubadas.

Enquanto observamos a exploração e o desenvolvimento dos municípios e projetos ao longo da BR-364, registamos a decadência e redução de áreas cultiváveis nos municípios de Porto Velho, Guajará Mirim, Costa Marques, Vilhena, Núcleo do IATA, Sidney Girão, constatando-se sensível queda de produtividade das culturas de subsistência e redução na capacidade suporte das pastagens.

Em quaisquer das circunstâncias apresentadas anteriormente, a utilização de calcário agrícola constitui-se numa necessidade imperativa para o sucesso de qualquer atividade agropecuária no Estado, sendo os solos de baixa fertilidade, elevada acidez e alto teor de alumínio tóxico, requerem o uso de calcário.

A calagem também é viável para as demais áreas, mesmo que estas não apresentem problemas de acidez, por trazer benefícios às culturas pela incorporação de micronutrientes, redução de alumínio tóxico disponível, bem como minimiza o problema de doenças (Exemplo: Roseliniose em cafeeiros).

### 3. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICA DO CALCÁRIO DE P.BUENO

Os dados básicos informativos da reserva de calcário da área global pesquisada, da área selecionada para implantação da mina revelam os seguintes valores:

Reserva medida	-	220.662.281 t
Reserva indicada	-	45.425.534 t
Reserva inferida	-	<u>547.596 t</u>
Reserva total	-	226.635.411 t



Os teores médios do material da jazida são sumarizados a seguir: 21,95% de Ca O; 16,00% de Mg O e 20% de RI.

Admitindo-se, por hipótese, que todo o cálcio e todo o magnésio estão sob a forma de carbonato e que o resíduo insolúvel representa praticamente a sílica, pode-se deduzir a seguinte composição para a jazida:

Ca CO <sub>3</sub>	=	39,18%	
Mg CO <sub>3</sub>	=	33,46%	
Si O <sub>2</sub>	=	20,98%	(Total)
Outros	=	6,38%	(Na, K, Al, Fe, P e OH <sub>2</sub> )
		<hr/>	
		100,00%	

A relação entre os teores de Ca CO<sub>3</sub> e de Mg CO<sub>3</sub> é de 1,17, estando muito próximo daquela obtida teoricamente, para a dolomita que é de 1,19. O excesso de magnésio na jazida pode ser explicado pela existência de micas ferro-magnesianas.

Resultados dos testes de beneficiamento efetuados pela fábrica de Aço Paulista S.A., indicam: índice comparativo de abrasão: Aic = 0,084; Wi (Work Index de Band): 9,7 Kwh/st; Densidade: 2,65 (da pedra de calcário).

#### 4. EFEITOS BENÉFICOS DA CALAGEM

A aplicação de calcário é benéfica para a maioria das plantas cultivadas pelos seguintes fatores:

##### 4.1. Aumento da atividade microbiana

Os microorganismos do solo responsáveis pela decomposição da matéria orgânica e liberação dos elementos minerais contidos nela, podem estar com suas atividades reduzidas em meio ambiente ácido. A dinâmica do N, P e S

do solo é acelerada pela correção da acidez. Por exemplo organismos responsáveis pela transformação de  $\text{NH}_4^+$  ---  $\text{NO}_3$  aumentam sua atividade entre pH 5,5 e 6,5.

#### 4.2. Eliminação da deficiência de cálcio e magnésio.

Na maioria dos solos sob cerrado do Brasil Central ocorrem deficiências nutricionais de cálcio e magnésio (LOPES, 1975). Assim sendo, uma calagem bem balanceada nestes nutrientes, com uma relação  $\text{Ca O} : \text{Mg O}$  de aproximadamente 5:1 que é o ideal para a maioria dos nossos solos, além de sua efetividade na correção da acidez e eliminação da toxidez de alumínio e manganês, serve também como adubação de cálcio e magnésio.

#### 4.3. Aumento da fixação simbiótica de nitrogênio.

O processo de fixação simbiótica de nitrogênio pelas leguminosas, é favorecido pela calagem adequada. O crescimento das plantas é maior em função de uma maior quantidade de nitrogênio fixada. Assim, teores mais elevados de matéria orgânica e nitrogênio voltam ao solo e consequentemente é mantido um melhor equilíbrio no estado de fertilidade geral do solo.

#### 4.4. Redução da toxidez do alumínio e manganês.

Este talvez seja o maior efeito isolado da calagem em solos ácidos. A toxidez de alumínio ocorre em muitos dos solos de Rondônia, sendo a toxidez de manganês e



ferro mais restrita às condições de drenagem e aeração de deficientes. Sob estas condições, o  $Mn^{++++}$  e  $Mn^{+++}$  passam a  $Mn^{++}$  e o  $Fe^{+++}$  a  $Fe^{++}$  sendo as formas divalentes mais possíveis de causar toxidez. A elevação do pH para 5,6, elimina a toxidez de Al, porém o pH entre 6,0 e 6,2 elimina a toxidez de Al e Mn.

#### 4.5. Aumento da disponibilidade de fosfato e molibdênio.

Sob condições de acidez e presença de altos níveis de alumínio e ferro, fertilizantes fosfatados soluveis tornam-se menos disponíveis para as plantas em função de reações com estes compostos. A aplicação do calcario irá inativar o ferro e o alumínio e, conseqüentemente, aumentará a eficiência dos fertilizantes fosfatados soluveis.

Com relação ao molibdênio, sua solubilidade e disponibilidade são baixas em solo ácido e aumentam, consideravelmente, com a calagem. Uma vez que o molibdênio, é essencial para a fixação simbiótica de nitrogênio, as leguminosas são as primeiras culturas a revelarem sintomas de deficiência. Sob o aspecto global de correção e balanço nutricional, calagem a valores de pH entre 5,6 e 6,0 é usualmente, a mais adequada para a maioria dos solos minerais ácidos.

#### 4.6. Efeitos físicos.

Alguns solos excessivamente argilosos tendem possuir baixo nível de agregação quando muito ácidos. Isto pode implicar em uma permeabilidade e aeração, deficientes que conduzem a uma menor produção de resíduos das culturas e, conseqüentemente, prejudicar a estrutura do

solo. A calagem auxilia na manutenção das condições físicas ideais, essenciais ao máximo desenvolvimento vegetal em áreas passíveis de compactação e/ou na obtenção de uma melhor agregação natural do solo.

## 5. EXPLORAÇÃO AGROPECUÁRIA DE RONDÔNIA

Dentre as principais atividades agropecuárias do Estado, as culturas anuais ocupam lugar de destaque por se tratarem de culturas de novas áreas (expansão de fronteira agrícola) e por oferecerem retorno imediato.

De um modo geral os imigrantes ao se fixarem nas glebas inicialmente cultivam o arroz, milho e feijão, definindo-se, posteriormente, pelo cultivo de café, seringueira, formação de pastagens (Pecuária) e/ou cacau.

Em face ao exposto, a cultura do arroz ocupa o primeiro lugar em área plantada com 112.361 ha, seguido do milho com 89.505 ha, e do feijão com 75.128 ha (FIBGE/GCEA-1982).

Por outro lado, as culturas perenes por oferecem maiores perspectivas de renda aos produtores, tem conseguido posição de destaque em termos de crescimento nos últimos anos.

A cultura do café ocupa o primeiro lugar em área plantada com 130 milhões de cafeeiros, o que corresponde a 135.310 ha, seguido do cacau com 41.000 ha e da seringueira com 17.661 ha (FIBGE/GCEA-1982).

Os incentivos governamentais com as linhas de crédito, juros subsidiados, e prazos de carência são estimuladores que colocam as culturas perenes em ótimas perspectivas para a fixação do colono à terra, oferecendo melhores condições sócio-econômicas.

Por outro lado, a pecuária tem contribuído sobremaneira para a economia regional, com aproximadamente 284.000 cabeças o que corresponde à formação de 284.000



hectares de pastagens, (FIBGE/GCEA-1982), constituídos de *Brachiaria decumbens*, Jaraguá (área de média fertilidade) colonião (área de boa fertilidade) *Brachiaria humidicola* (área de baixa fertilidade).

Deve-se ressaltar a existência de culturas olerícolas nos cinturões das principais cidades do Estado e de culturas sem maiores expressões. Portanto, no ano agrícola 81/82 a área total explorada e assistida pelos diferentes órgãos (ASTER-RO, SEAG, IBS) no Estado de Rondônia corresponde a 362.310 ha, acrescidos de 50% da área de café (não em produção) e a área de pastagens. A área de cacau não foi incluída neste estudo demanda de calcário, pelo fato de sua implantação estar condicionada a áreas sem problemas de acidez e alumínio (alta fertilidade).

## 6. PERSPECTIVAS DE CALAGEM POR CULTURAS E MUNICÍPIOS DO ESTADO DE RONDÔNIA

A utilização do calcário para elevação do pH e neutralização do alumínio tóxico dos solos dos municípios de Porto Velho, Guajará Mirim, Costa Marques e Vilhena, deverá absorver grande parte da oferta de calcário da jazida de Pimenta Bueno. No entanto, as exigências das demais áreas do Estado, sem problemas de pH, representarão também outra enorme perspectiva para o consumo do calcário como fonte de nutrientes e em menor proporção para eliminação do baixo teor de alumínio tóxico destes solos.

Em razão do exposto, considerou-se para as diferentes áreas e culturas, níveis de calagem visando atenuar problemas inerentes a cada cultura com vistas a minimizar a presença do alumínio tóxico no solo. Para os solos pobres considerou-se a necessidade mínima de 3t de calcário, enquanto que para os solos de média fertilidade apenas 2t de calcário.

O potencial da jazida voltará a princípio para a recuperação dos solos, problemas onde já existe uma de manda real.

A área total explorada pelas diferentes cultu ras (anuais, perenes e pastagens) no ano Agrícola 81/82 , foi de aproximadamente 713.965 ha (FIBGE/GCEA-1982). Como a área assistida pelo serviço de extensão rural é de 219.519 ha, estima-se que a área possível de calagem corresponderá (208.391 ha) equivalendo a 80% da área assistida mais 20% da área não assistida.

Para a cultura do cacau deixou-se de estimar a calagem tendo em vista sua implantação restrita às áreas de alta fertilidade e sem problemas de acidez e alumínio tóxico.

O Quadro I, revela a área que demanda calcário como sendo de 208.391 ha, correspondendo a uma necessida de potencial de 330.818 toneladas de calcário, a qual re apresenta 29% da área total atualmente agricultável no Estado, que por sua vez é de 713.965 ha (FIBGE/GCEA-1982).

Tedavia, a capacidade instalada da fábrica de calcário de Pimenta Bueno para o ano de 1983 está dimen sionada para 50.000 toneladas, o que representa 15% da de manda potencial considerada neste estudo, correspondendo ainda a 4,4% da área total agricultável em 1982, que é de 31.415 ha a serem possivelmente, corrigidas em 1983 ( pri meiro ano).

Para o ano de 1984 a oferta deverá ser de 100.000 toneladas; para os anos de 1985 e 1986 de 200.000 toneladas; para os anos de 1987 a 1989 de 400.000 tonela das, estabilizando a partir de 1990 em 5000.000 toneladas/ ano, representando 7,3%; 11,3%; 8,7%; 13,0%; 10,3%; 9,1% 8,7%; 6,8% e 5,2% da área total agricultável, referente aos anos de 1984 a 1992, respectivamente (Quadros XII e XIII).

Uma vez conhecida a capacidade instalada da fábr ica, procurou-se atender parcialmente a demanda com ba



Quadro XII - Estimativa da Área Agricultável e da Área a Receber Calcário no Estado e Percentual de Uso.

Ano	Produtos	Seringueira ( ha )		Milho ( ha )		Café ( ha )	
		A	B	A	B	A	B
1983		25.661	460	111.861	6.225	113.512	4.430
1984		29.201	920	154.804	12.451	143.196	8.860
1985		67.281	6.802	214.233	39.243	180.642	8.860
1986		64.479	6.802	296.477	39.243	227.880	8.860
1987		61.677	27.270	410.295	60.332	287.470	17.720
1988		38.407	27.270	567.807	60.332	362.644	17.720
1989		15.137	4.600	785.788	86.656	457.476	17.720
1990		14.537	4.600	1.087.452	112.448	577.106	17.720
1991		13.937	4.600	1.504.925	112.448	728.020	17.720
1992		13.337	4.600	2.082.666	105.277	912.398	35.440

A = Área Agricultável Estimada

B = Área a Receber Calagem

Quadro XIII - Estimativa da Área Agricultável e da Área a Receber Calcário no Estado e Percentual de Uso.

Ano	Produtos	Arroz ( ha )		Pastagem ( ha )		Área Total		C/D
		A	B	A	B	C	D	
1983		129.591	8.000	461.667	12.300	842.292	31.415	4,4
1984		150.909	16.000	588.638	24.600	1.066.748	62.831	7,3
1985		175.734	16.000	750.514	49.200	1.388.404	120.105	11,3
1986		204.642	16.000	956.905	49.200	1.705.383	120.105	8,7
1987		238.306	24.000	1.220.055	98.400	2.217.803	227.722	13,0
1988		277.507	24.000	1.555.570	98.400	2.801.935	227.722	10,3
1989		232.157	24.000	1.983.352	123.000	3.564.910	255.976	9,1
1990		376.316	24.000	2.528.773	151.809	4.584.184	310.577	8,7
1991		438.220	24.000	3.224.186	151.809	5.909.288	310.577	6,8
1992		510.307	32.000	4.110.838	132.603	7.635.546	309.920	5,2

A = Área Agricultável Estimada

B = Área a Receber Calagem

C = Área Total Agricultável Estimada

D = Área Total Passível de Calagem

C/D= % da Área à Receber Calagem em Relação a Área Total Agricultável no Estado.



Quadro I - Estimativa da Demanda Potencial de Calcário.

Municípios	A ( ha )	B ( t )
. Costa Marques	134	402
. Guajará Mirim	13792	37382
. Vila Nova	-	-
. Porto Velho	15601	33501
. Ariquemes	22332	45553
. Jarú	32615	42107
. Ouro Preto	17122	2511
. Ji-Paraná	15252	30739
. Presidente Médici	4863	9726
. Cacoal	33119	65678
. Espigão D'Oeste	10195	12505
. Pimenta Bueno	14671	29737
. Vilhena	3816	8248
. Colorado	24879	2729
T o t a l	208391	330818

A - Área a utilizar calcário (ha)

B - Quantidade de calcário necessário ( t )

(\*) Estimativa em função das exigências dos diferentes cultivos e/ou solos dos municípios do Estado.

se na oferta do empreendimento (Quadro XIV).

Merece especial atenção o fato de que os critérios e parâmetros adotados no presente diagnóstico foram modestos, a fim de se chegar a resultados incontestáveis e que justifiquem, com boa margem de segurança, a viabilidade dos investimentos que se fizerem necessários para a exploração e aplicação do calcário no Estado.

## 7. EVOLUÇÃO E CRESCIMENTO DA ATIVIDADE AGROPECUÁRIA DO ESTADO DE RONDÔNIA

A disponibilidade de dados estatísticos dos últimos dez anos (1972-1982) revelam através dos Quadros II, III, IV e V, a evolução e crescimento da área plantada, bem como da produção e produtividade das atividades agro pastoris de Rondônia.

Para minimizar os riscos que porventura venham comprometer a viabilidade de instalação da fábrica de calcário com base nos dados disponíveis nos Quadros II, III, IV e V, delineou-se a evolução e crescimento da agropecuária local para os próximos dez anos (1983-1992), sendo utilizadas como referência as taxas de crescimento de cada cultura, ocorridos nos últimos dez anos agrícolas.

Para o período 1971/72 a 1981/82, a taxa de crescimento foi determinada conforme equação matemática que se segue:

$$K = W (1 + i)^T$$

K = Área plantada no último ano agrícola da série

W = Área plantada no primeiro ano agrícola da série

i = Taxa de crescimento

T = Tempo em ano ...  $K = W (1 + i)^T$



Quadro XIV - Estimativa de Atendimento Parcial da Demanda de Calcário com Base na Oferta.

Ano \ Produtos	Seringueira (t)	Milho (t)	Café (t)	Arroz (t)	Pastagem (t)	Total (t)
1983	1.380	10.209	7.442	11.760	19.065	49.856
1984	2.760	20.420	14.885	23.520	38.130	99.715
1985	20.406	64.359	14.885	23.520	72.260	199.430
1986	20.406	64.359	14.885	23.520	72.260	199.430
1987	81.810	98.904	29.770	35.280	152.520	398.324
1988	81.810	98.904	29.770	35.280	152.520	398.324
1989	13.800	142.116	29.770	35.280	190.650	411.616
1990	13.800	184.415	29.770	35.280	235.304	498.569
1991	13.800	184.415	29.770	35.280	235.304	498.569
1992	13.800	172.654	59.539	47.040	205.535	498.568

## Quadro II

Evolução da Área e Rendimentos dos Principais Produtos Agrícolas do Estado de Rondônia em Relação à Área Assistida pela ASTER nos Anos de 1971 a 1982.

Anos	Arroz				Milho				Feijão			
	Na U.F.		ASTER-RO		Na U.F.		ASTER-RO		Na U.F.		ASTER-RO	
	Área (ha)	Rendimen- to (Kg/ha)	Área (ha)	Rendimen- to (Kg/ha)	Área (ha)	Rendimen- to (Kg/ha)	Área (ha)	Rendimen- to (Kg/ha)	Área (ha)	Rendimen- to (Kg/ha)	Área (ha)	Rendimen- to (Kg/ha)
1971	20.844	1.197	565	1.200	2.266	1.033	412	1.200	1.520	1.179	-	-
1972	15.897	1.762	2.000	1.800	1.888	1.162	450	1.200	1.333	1.536	-	-
1973	20.300	1.689	3.340	1.800	1.840	1.603	408	1.700	2.640	1.390	-	-
1974	29.079	2.426	3.840	2.400	13.716	1.677	3.194	1.700	6.336	1.389	-	-
1975	76.331	1.608	9.600	1.800	21.610	1.678	4.800	1.700	15.414	1.499	1.200	1.500
1976	80.976	1.608	23.652	1.800	23.244	1.687	7.111	1.700	19.509	833	2.226	900
1977	40.340	1.733	21.435	1.800	21.745	1.891	10.316	1.900	10.868	674	9.634	700
1978	61.834	1.735	33.714	1.800	32.043	1.695	11.791	1.700	11.482	862	3.536	899
1979	69.992	1.667	25.640	1.800	36.007	1.598	13.670	1.700	19.940	690	8.670	700
1989	108.512	1.644	36.367	1.800	62.706	1.705	13.209	1.700	28.681	465	3.351	601
1981	125.264	1.732	30.547	1.800	66.888	1.705	20.083	1.700	26.466	308	20.593	350
1982	111.285	1.696	42.044	1.800	80.830	1.305	30.525	1.700	67.928	641	18.693	700

FONTE: ASTER-RO/GCEA-IBGE/NIDAC.



Quadro III - Evolução da Área, Produção e Rendimento dos Principais Produtos Agrícolas do Estado de Rondônia em Relação a Área Assistida pela ASTER nos anos de 1971 a 1982.

Anos	M a n d i o c a						C a f é					
	Na U.F.			ASTER-RO			Na U.F.			ASTER-RO		
	Área (ha)	Produção (t)	Rendimento ( Kg/ha )	Área (ha)	Produção (t)	Rendimento ( Kg/ha )	Área (ha)	Produção (t)	Rendimento ( Kg/ha )	Área (ha)	Produção (t)	Rendimento ( Kg/ha )
1971	2.364	40.871	17.288	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1972	2.937	50.516	17.199	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1973	3.050	50.020	16.400	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1974	4.200	68.800	16.380	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1975	7.500	117.750	15.700	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1976	8.300	125.330	15.100	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1977	9.520	136.326	14.319	850	12.750	15.000	11.161	16.965	1.520	3.150	5.040	1.600
1978	11.015	154.430	14.019	500	7.500	15.000	17.091	27.346	1.600	6.345	10.469	1.650
1979	12.648	195.563	15.461	1.600	27.040	16.000	22.786	40.080	1.750	10.015	18.027	1.800
1980	17.886	279.361	15.618	2.716	43.456	16.000	24.768	33.585	1.355	23.642	33.099	1.400
1981	18.041	316.418	17.538	1.682	30.276	18.000	29.148	29.148	1.000	15.091	16.000	1.100
1982	22.770	396.120	17.396	3.930	70.740	18.000	44.991	45.134	1.003	19.220	21.142	1.100

FONTE: ASTER-RO/GCEA-IBGE/NIDAC

Quadro IV - Número de Bovinos do Estado de Rondônia em Relação ao Assistido pela ASTER-RO no Período de 1971 a 1981.

Anos	Nº de Cabeças na U.F.	Nº de Cabeças Assistidas pela A S T E R - R O
1971	25.000	605
1972	30.000	800
1973	37.000	1.205
1974	41.000	3.810
1975	47.000	9.490
1976	54.000	17.385
1977	100.000	42.501
1978	128.000	61.000
1979	150.000	57.662
1980	248.558	49.783
1981	234.000	51.336

FONTES: NIDAC/DADOS CORRENTES/ASTER-RO



Quadro V - Área de Pastagem, Número de Bovinos e Produção de Carne no Período de 1971 a 1982, para o Estado de Rondônia.

Anos	Área de Pastagens ( ha )	Nº de Cabeças	Produção de Carne ( t )
1971	25.000	25.000	1.000
1972	30.000	30.000	1.200
1973	37.000	37.000	1.480
1974	41.000	41.000	1.640
1975	47.000	47.000	1.880
1976	54.000	54.000	2.160
1977	100.000	100.000	4.000
1978	128.000	128.000	5.120
1979	150.000	150.000	6.000
1980	248.558	248.558	9.920
1981	284.000	284.000	11.360

FONTE: ASTER-RO.

Não existem dados referentes à área de pastagem efetivamente ocupada com bovinos. Estimou-se esta área através da capacidade suporte média em Rondônia. (1,0 cab/ha)

$$(1 + i)^T = \frac{K}{W} \Rightarrow 1 + i \sqrt[T]{\frac{K}{W}}$$

$$i = \sqrt[T]{\frac{K}{W}} - 1$$

Aplicando a equação matemática para cada cultura, determinou-se as taxas de crescimento ao ano para o período de 1971 a 1982.

$$i = \sqrt[T]{\frac{K}{W}} - 1$$

$i$  = Taxa de crescimento

$T$  = Tempo = 11 anos (1971-1982)

$K$  = Área plantada em 1982

$W$  = Área plantada em 1971

#### Cultura do Arroz

$$i = \sqrt[11]{\frac{111.285}{20.844}} - 1$$

$$i = \sqrt[11]{5,339} - 1 \quad \therefore$$

$$\therefore = 1,164 - 1$$

$$\therefore = 0,164 \quad \therefore = 16,4\%$$



Seguindo-se o mesmo raciocínio para as demais culturas.

### Cultura do Milho

$$i = \sqrt[n]{\frac{80.830}{2.266}} - 1$$

$$i = \sqrt[11]{35,67} - 1 = 0,3839$$

$$i = 38,39\% \text{ ao ano}$$

### Cultura do Feijão

$$i = \sqrt[n]{\frac{67.928}{1.520}} - 1 \quad i = \sqrt[11]{44,69} - 1$$

$$i = 0,4126 \quad 41,26\% \text{ ao ano}$$

## Cultura do Café

6

$$i = \sqrt[6]{\frac{44.991}{11.161}} - 1 = 0,2615$$

$$i = 26,15\% \text{ ao ano}$$

OBS: Os dados utilizados para cálculo referente a cultura do café, correspondem apenas em 33% da área atualmente plantada. Portanto, a taxa de crescimento encontrada está aquem da realidade.

## Pecuária

$$i = \sqrt[10]{\frac{284.000}{25.000}} - 1$$

$$i = 0,2759 \longrightarrow 27,50\% \text{ ao ano}$$

Dispondo-se das taxas médias de crescimento ao ano da área plantada por cultura (1971/72 a 1981/82), projetou-se com o auxílio destas a evolução e crescimento para os dez anos subsequentes (1983-1992) conforme os Quadros VI, VII, VIII, IX, X e XI.



Quadro VI - Demanda de Calcário e Geração de I.C.M. para a Cultura da Seringueira.

Ano	Área Total ( ha )	Área a ser cor- rigida ( 100% da área total em ha )	Acréscimo de Área por ano ( ha )	Área poten- cial a ser corrigida ( ha )	Área Cor- rigida ( ha )	Consumo de Calcário ( t )	Agregado de produção ( Kg )	ICM sobre agregado de produção (1000 x Cr\$)
A	B	C	D	E	F	G	H	I
1=1983	25.661	25.661	4.000	25.661	460	1.380	-	-
1984	29.661	29.661	4.000	29.201	920	2.760	-	-
1985	68.661	68.661	39.000	67.281	6.802	20.406	-	-
1986	72.661	72.661	4.000	64.479	6.802	20.406	-	-
1987	76.661	76.661	4.000	61.677	27.270	81.810	-	-
1988	80.661	80.661	4.000	38.407	27.270	81.810	-	-
1989	84.661	84.661	4.000	15.137	4.600	13.800	-	-
1990	88.661	88.661	4.000	14.537	4.600	13.800	48.300	4.636
1991	92.661	92.661	4.000	13.937	4.600	13.800	165.600	15.897
10=1992	96.661	96.661	4.000	13.337	4.600	13.800	948.810	91.085

Quadro VII - Demanda de Calcário e Geração de I.C.M. para a Cultura do Feijão.

Ano	Área Total ( ha )	Área a ser cor- rigida ( 100% de área total em ha )	Acréscimo de área por ano ( ha )	Área poten- cial a ser corrigida ( ha )	Área cor- rigida ( ha )	Consumo de Calcário ( t )*	Agregado de produção ( Kg )	ICM sobre agregado de produção (1000 x Cr\$)
A	B	C	D	E	F	G	H	I
1=1983	95.955	36.463	17.770	-	14.225	-	-	-
1984	135.546	51.507	15.044	-	28.451	-	-	-
1985	191.472	72.759	21.252	-	30.083	-	42.675	40.865
1986	270.780	102.780	30.021	-	30.021	-	85.353	81.734
1987	382.070	145.187	42.407	-	42.407	-	90.249	86.422
1988	539.712	205.091	59.904	-	59.904	-	90.063	86.244
1989	762.397	289.711	84.620	-	84.620	-	127.221	121.826
1990	1.076.962	409.246	119.535	-	119.535	-	179.712	172.092
1991	1.521.317	578.100	168.854	-	136.448	-	253.860	243.096
10=1992	2.149.012	816.625	238.525	-	137.277		358.605	343 400

(\*) Cultivo em sucessão ao milho e/ou arroz.



Quadro VIII - Demanda de Calcário e Geração de I.C.M. para a Cultura do Milho.

Ano	Área Total ( ha )	Área a ser cor- rigida ( 39% de área total em ha )	Acréscimo de área por ano ( ha )	Área poten- cial a ser corrigida ( ha )	Área cor- rigida ( ha )	Consumo de Calcário ( t )	Agregado de produção ( Kg )	ICM sobre agregado de produção (1000 x Cr\$)
A	B	C	D	E	F	G	H	I
1=1983	111.861	43.625	13.100	43.625	6.225	10.200	-	-
1984	154.804	60.374	16.749	54.149	12.451	20.420	-	-
1985	214.233	83.551	23.177	64.875	39.243	64.359	46.687	10.398
1986	296.477	115.626	32.075	57.707	39.243	64.359	93.382	20.798
1987	410.295	160.015	44.389	62.853	60.332	98.944	294.322	65.551
1988	567.807	221.445	61.430	63.951	60.332	98.944	294.322	65.551
1989	785.788	306.457	85.012	88.631	86.656	142.116	451.490	100.779
1990	1.087.452	424.106	117.694	119.624	112.448	184.415	452.490	100.779
1991	1.504.925	586.921	162.815	169.991	112.448	184.415	649.920	144.750
10=1992	2.082.666	812.240	225.319	282.862	105.277	172.654	843.360	187.833

Quadro IX - Demanda do Calcário e Geração de I.C.M. para a Cultura do Café.

Ano	Área Total ( ha )	Área a ser cor- rigida ( 100% de área total em ha )	Acréscimo de área por ano ( ha )	Área poten- cial a ser corrigida ( ha )	Área cor- rigida ( ha )	Consumo de Calcário ( t )	Agregado de produção ( Kg )	ICM sobre agregado de produção (1000 x Cr\$)
A	B	C	D	E	F	G	H	I
1=1983	56.756	21.000	1.780	21.000	4.430	7.442	-	-
1984	71.598	26.491	5.491	22.061	8.860	14.885	-	-
1985	90.321	33.419	6.928	20.129	8.860	14.885	33.225	20.360
1986	113.940	42.158	8.739	20.008	8.860	14.885	66.450	40.721
1987	143.735	53.182	11.024	22.172	17.720	29.770	66.450	40.721
1988	181.322	67.089	13.907	18.359	17.720	29.770	66.450	40.721
1989	228.738	84.633	17.544	18.183	17.720	29.770	132.900	81.441
1990	228.553	106.764	22.131	22.594	17.720	29.770	132.900	81.441
1991	364.010	134.684	27.920	32.794	17.720	29.770	132.900	81.441
10=1992	459.199	169.904	35.220	50.294	35.440	59.539	132.900	81.441

Quadro X = Demanda de Calcário e Geração de I.C.M. para Pecuária.

Ano	Área Total ( ha )	Área a ser corrigida ( 100% de área total em ha )	Acréscimo de área por ano ( ha )	Área potencial a ser corrigida ( ha )	Área corrigida ( ha )	Consumo de Calcário ( t )	Agregado de produção ( Kg )	ICM sobre agregado de produção (1000 x Cr\$)
A	B	C	D	E	F	G	H	I
1=1983	-	112.101	24.179	112.101	12.300	19.065	-	-
1984	-	142.929	30.828	130.629	24.600	38.130	-	-
1985	-	182.234	39.305	145.334	49.200	76.260	572	39.353
1986	-	232.348	50.114	146.248	49.200	76.260	1.144	78.707
1987	-	296.244	63.896	160.944	98.400	152.520	2.288	157.414
1988	-	377.711	81.467	144.011	98.400	152.520	2.288	157.414
1989	-	481.582	103.871	149.482	123.000	190.650	4.576	314.828
1990	-	614.017	132.435	158.917	151.809	235.304	4.576	314.828
1991	-	782.872	168.855	175.963	151.809	235.304	5.720	392.536
10=1992	-	998.162	215.290	239.444	132.603	205.535	5.720	393.526



Quadro XI

-

Demanda de Calcário e Geração de I.C.M. para a Cultura do Arroz.

Ano	Área Total ( ha )	Área a ser cor- rigida ( 42% da área total em ha )	Acréscimo de área por ano ( ha )	Área poten- cial a ser corrigida ( ha )	Área cor- rigida ( ha )	Consumo de Calcário ( t )	Agregado de produção ( Kg )	ICM sobre agregado de produção (1000 x Cr\$)
A	B	C	D	E	F	G	H	I
1=1983	129.591	54.428	7.757	54.428	8.000	11.760	-	-
1984	150.909	63.382	9.000	55.428	16.000	23.760	-	-
1985	175.734	73.808	10.426	49.854	16.000	23.520	64.000	23.347
1986	204.642	85.950	12.142	45.996	16.000	23.520	128.000	46.694
1987	238.306	100.089	14.139	44.135	24.000	35.280	128.000	46.694
1988	277.507	116.726	16.464	36.599	24.000	35.280	128.000	46.694
1989	323.157	135.726	19.173	31.772	24.000	35.280	192.000	70.041
1990	376.316	158.053	22.327	30.099	24.000	35.280	192.000	70.041
1991	438.220	184.052	25.999	32.098	24.000	35.280	192.000	70.041
10=1992	510.307	214.329	30.277	38.375	32.000	47.040	192.000	70.041

Portanto, considerou-se que a agropecuária local venha a ter taxas de crescimento homogênea e com isso ter-se-á uma projeção das atividades agropastoris de Rondônia, sua evolução e crescimento para a próxima década.

## 8. AUMENTO DE PRODUÇÃO E PRODUTIVIDADE ESPERADOS COM A CALAGEM

A calagem é uma componente de recuperação e manutenção da produtividade dos solos ácidos e com problemas de alumínio tóxico; tendo sido os seus benefícios anteriormente discutidos no item 4.

Embora a calagem isoladamente proporcione aumento de produtividade, é indispensável em alguns casos para uma melhor resposta que os demais componentes limitantes da produção sejam fornecidos em quantidades adequadas à cultura, a fim de maximizar seus efeitos.

Pesquisas com calcário isoladamente realizadas em culturas perenes e anuais no Estado de Minas Gerais demonstram que: (3)

1. A correção de solo do tipo latossolo vermelho amarelo com 3 toneladas de calcário por hectare comprovam o crescimento de até 35% na produtividade da cultura do arroz (GUAZZELLI et al, 1973);

2. Em solos do tipo podzólico vermelho amarelo utilizando-se 2,5 toneladas por hectare, constatou-se aumento de até 57% na produtividade da cultura do feijão (FONTES, 1972);

3. Em solos do tipo latossolo vermelho escuro incorporando-se 4 toneladas de calcário por hectare obteve-se um acréscimo de até 156% na produtividade da cultura do café (GARCIA et al, 1980).



Em solos do tipo latossolo vermelho escuro com 6,6 toneladas de calcário por hectare, proporcionou acréscimos de rendimento de até 118% na cultura do milho (COELHO et al, 1980).

COELHO et al, 1981, conseguiram caracterizar a maximização do efeito da aplicação do calcário quando em associação com adubos fosfatados (Superfosfato simples) na cultura do milho, obtendo um acréscimo de 121% ao invés de 118%, conseguido anteriormente com a aplicação do calcário isoladamente.

Em face a carência de resultados de pesquisa com calcário para as diferentes culturas do Estado de Rondônia, considerou-se os dados de Minas Gerais como base científica para estimar os agregados de rendimentos dos diversos cultivos, face à correção do solo.

Com respaldo nas literaturas existentes, considerou-se que a correção do solo em Rondônia proporcionará acréscimo de 30% na produtividade dos diferentes cultivos conforme revela o Quadro XV.

Como a calagem manifesta sua resposta máxima no 3º ano após aplicação, admitiu-se neste trabalho que os incrementos de rendimentos das culturas venham a se manifestar no 3º ano de aplicação de calcário. Portanto, no 3º ano teremos aumento da produção, (Benefícios Físicos e Econômicos). Estes dados encontram-se mencionados na coluna H dos Quadros VI, VII, VIII, IX, X e XI.

#### 9. GERAÇÃO DO I.C.M. SOBRE ALGUNS PRODUTOS AGRÍCOLAS E CARNE FACE A CALAGEM

Achou-se interessante mensurar os benefícios econômicos a serem gerados ao Estado, através da arrecadação do I.C.M. face a aplicação de calcário às culturas de arroz, milho, feijão, café, seringueira e pastagens (carne), pelo fato de representarem maior peso para a eco



Quadro XV - Acréscimo de Produtividade Face à Calagem.

C u l t u r a s	Produtividade Kg/ha	
	Sem Calagem	Com Calagem
Arroz	1600	2080
Milho	1500	1950
Feijão	600	780
Café	1600	2080
Seringueira		
1º ano de Produção	270	350
2º ano de Produção	385	500
3º ano de Produção	538	700
Pastagens		
Ganho de peso por cabeça	100 Kg/ha/ano/Cabeça	130 Kg/ha/ano/Cabeça
Hectare/ano e Kg		

nomia regional, a fim de justificar os investimentos a que se fazem necessários.

Para fins de cálculos de I.C.M., adotou-se a taxa de 16% dos preços mínimos pagos pelo Governo Federal para as culturas de arroz, milho, feijão, café, seringueira e o preço de mercado para a arroba de carne válidos para nov/82.

O aumento do I.C.M. gerado com a introdução da calagem, encontra-se mencionado na coluna "i" dos Quadros VI, VII, VIII, IX, X e XI.

Os dados revelam que apenas o aumento de produção face à calagem, representará em dez anos (a valores de novembro/82) um acréscimo de I.C.M. da ordem de Cr\$ 4.745.232.000,00 (quatro bilhões, setecentos e quarenta e cinco milhões, duzentos e trinta e dois mil cruzeiros). Quadro XVI

#### 10. SUGESTÕES PARA DIVULGAÇÃO DA EXISTÊNCIA E BENEFÍCIOS DO CALCÁRIO NO ESTADO DE RONDÔNIA

Vale ressaltar que a viabilidade do empreendimento está muito condicionada a fatores que contribuem para a adoção da prática da calagem.

Um dos maiores problemas é o desconhecimento dos produtores acerca da importância da correção do solo através da calagem e seus benefícios, bem como a incerteza da viabilidade da nova tecnologia e o retorno do capital empregado.

A adoção da calagem pelos agricultores, irá sem dúvida depender do preço por tonelada a ser cobrado na usina bem como do custo de transporte, o que onera bastante o produto em área mais afastada da fábrica. Estes aspectos devem ser analisados na definição de uma política de preços e incentivos fiscais.

Quadro XVI

-

Estimativa de ICM Sobre o Agregado de Produção Face a Calagem.

A n o	Seringueira Cr\$ 1.000,00	Milho Cr\$ 1.000,00	Café Cr\$1.000,00	Arroz Cr\$1.000,00	Bovino (carne) Cr\$1.000,00	Feijão Cr\$1.000,00	Total Cr\$1.000,00
1983	-	-	-	-	-	-	-
1984	-	-	-	-	-	-	-
1985	-	10.398	20.360	23.347	39.353	40.865	134.323
1986	-	20.798	40.721	46.694	78.707	81.734	268.654
1987	-	65.551	40.721	46.694	157.414	86.422	396.802
1988	-	65.551	40.721	46.694	157.414	86.244	396.624
1989	-	100.779	81.441	70.041	314.828	121.826	688.888
1990	4.636	100.779	81.441	70.041	314.828	172.092	743.817
1991	15.879	144.750	81.441	70.041	392.536	243.090	947.761
1992	91.085	187.833	81.441	70.041	393.526	343.400	1.167.326
T o t a l	11.608	696.439	468.287	4.435.593	1.849.616	1.175.679	4.745.232



Sugere-se que o calcário em todos os municípios do Estado tenham o mesmo preço, incluindo o custo de transporte e assim todos terão as mesmas possibilidades de adoção da calagem.

## 11. SUGESTÕES PARA PROMOÇÃO DE POLÍTICAS DE INCENTIVOS FISCAIS

O desenvolvimento da agropecuária na maioria dos casos esteve sempre na dependência de incentivos governamentais como: baixas taxas de juros, prazos de carência, subsídios ao frete de insumos, preços compensadores, etc...

O uso de insumos modernos não foge a regra geral, ficando sempre condicionado a linhas de crédito especiais de juros acessíveis.

O uso de calcário na agricultura, está também na dependência de uma política de incentivos que venha despertar a atenção e interesse dos produtores, visto que a amortização do investimento deverá se fazer num prazo mínimo de 3 anos.

## 12. CONCLUSÕES

1 - O uso generalizado do calcário somente ocorrerá caso se desenvolva uma divulgação da existência e benefícios do calcário, bem como uma política de incentivos fiscais ao crédito;

2 - O uso racional do calcário trará sensível aumento na arrecadação dos municípios através do I.C.M.;

3 - Proporcionará também um aumento na renda per capita dos produtores;

4 - A adoção de todas as medidas propostas ga  
rantirá o êxito do empreendimento, e trará retorno a cur  
to prazo.

### 13. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

1. BARROS, W.A. de O. Fator decisivo para adoção de técnicas agrícolas. Brasília, SENAR, 1982. 25p.
2. ANUÁRIO ESTATÍSTICO DE RONDÔNIA. Porto Velho, SEPLAN/RO, 1981. 213p.
3. CORREÇÃO e adubação do solo. Inf. Agropec., 7(81):2, 1981.
4. OLIVEIRA, J.N.S. Informe dos resultados do ano agrícola - 78/79 - RO: Projeto de difusão do uso de fertilizante e corretivo. Porto Velho, ASTER/RO, 1979. 41p.
5. OLIVEIRA, J.N.S. Diagnóstico sobre a demanda de calcário a médio e longo prazo no Território Federal de Rondônia, na utilização do setor agropecuário justificando a exploração da Jazida de calcário em Pimenta Bueno - maio/1979. Porto Velho, ASTER/RO, 1979. 8p.
6. COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS, Porto Velho, RO. Projeto usina de beneficiamento de calcário do Estado de Rondônia. Porto Velho, 1982. 186p.
7. COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS, Porto Velho, RO. Considerações gerais sobre a Jazida de Calcário de Pimenta Bueno. Porto Velho, 1978. 12p.

8. LEVANTAMENTO SISTEMÁTICO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA. Rio de Janeiro, FIBGE Agosto, 1982. n.p.
9. INFORMATIVO CONJUNTURAL. Porto Velho, ASTER/RO, Agosto, 1982. n.p.



## AGRADECIMENTOS

Agradecemos a colaboração da CMR-COMPANHIA DE MINERAÇÃO DE RONDÔNIA, pelo fornecimento dos dados sobre a reserva de Calcário de Pimenta Bueno, seu projeto de Exploração, bem como pelas fotografias do local gentilmente cedidas pelo Dr. DJALMA XAVIER DE LACERDA presidente da CMR em Rondônia.



**GENESE-TOP** Rua José de Alencar, 3548  
Fone: 221-2393 P. Velho RO.



